

明 細 書

空調室外機、空気調和機および圧縮機ユニット

技術分野

[0001] 本発明は、空調室外機、空気調和機および圧縮機ユニットに関する。

背景技術

[0002] 一般に、空気調和機は、図8に示すように、圧縮機51と、四路切換弁52と、室外熱交換器53と、膨張弁(減圧機構)54と、室内熱交換器55とを備える。四路切換弁52の一对の1次ポート56a、56bは、圧縮機51の吐出口と吸入口とに接続される。四路切換弁52の一对の2次ポート57a、57bのうち一方の2次ポート57aは、ガス配管58に接続される。ガス配管58は、ガス閉鎖弁59を介して、室内熱交換器55に接続される。四路切換弁52の一对の2次ポート57a、57bのうち他方の2次ポート57bは、室外熱交換器53に接続される。室外熱交換器53には膨張弁54が接続される。膨張弁54と室内熱交換器55とは、液閉鎖弁60を介して接続されている。四路切換弁52と圧縮機51の吸入口との間には、アキュムレータ61が設けられている。

ところで、空調室外機は、室外機ケーシング(図示省略)の中に、圧縮機51、四路切換弁52、室外熱交換器53、膨張弁54等が収納されている。ガス閉鎖弁59及び液閉鎖弁60は、空調室外機の近くに配置されており、室内機と接続するための外部接続ポートとして機能する。

上記の空気調和機では、図8に示すように、四路切換弁52が実線で示す状態において圧縮機51を駆動すると、圧縮機51から吐出された冷媒が、四路切換弁52、室内熱交換器55、膨張弁54、室外熱交換器53を順次流れ、室内熱交換器55が凝縮器として機能すると共に、室外熱交換器53が蒸発器として機能して、室内を暖房することができる。また、四路切換弁52を破線で示す状態に切り換えて圧縮機51を駆動すると、圧縮機51から吐出された冷媒が、四路切換弁52、室外熱交換器53、膨張弁54、室内熱交換器55を順次流れ、室外熱交換器53が凝縮器として機能すると共に、室内熱交換器55が蒸発器として機能して、室内を冷房することができる。

空調室外機の室外機ケーシングの中には、上記のように、圧縮機51、四路切換弁

52、室外熱交換器53、膨張弁54等が収納されている。そのため、圧縮機51等の振動や騒音が配管等を介して室外機ケーシングに伝達して、室外機ケーシングから外部に洩れる。このような現象を回避するために、室外機ケーシングの中に配設される配管において、トラップ部、ループ部等からなる振動吸収機構を設けたものが公知である(例えば、特許文献1及び特許文献2参照)。これらの空調室外機では、図9に示すように、振動吸収機構63が四路切換弁52と圧縮機51との間に配置され、圧縮機51等の振動や騒音を軽減している。

特許文献1:特開平8-14705号公報(図1)

特許文献2:特開平9-89417号公報(図1)

発明の開示

[0003] しかしながら、ループ部等からなる振動吸収機構63を設ける場合、この振動吸収機構63のために室外機ケーシングの中に大きなスペースが必要となり、室外機全体が大型化する。

また、振動吸収機構63を設ける場合、トラップ部、ループ部等を設ける必要があるので、組立工数が多く組立性(生産性)に劣るものとなる。

さらに、振動吸収機構63を設けたことによって、圧縮機51の冷媒吸込経路が長くなって、吸込側での圧損(圧力損失)の増加を招き、COPが低下する。

しかも、振動吸収機構63が四路切換弁52と圧縮機51との間に配置されるので、振動吸収機構63は、室外機ケーシングにおける接続ポートや室外熱交換器といった配管固定部分から遠い部位に配置されることになる。このため、圧縮機51での振動や騒音を振動吸収機構63で低減したとしても、振動吸収機構63と接続ポート等の配管固定部分との間などで発生する振動や騒音を低減することができず、室外機ケーシングから洩れる振動や騒音を効率良く低減できない。

本発明は、このような従来の欠点を解消するためになされたものであって、その目的は、コンパクト化及び騒音低減を図ることができ、しかも組立性に優れた、空調室外機、空気調和機および圧縮機ユニットを提供することにある。

本発明では、四路切換弁の一对の1次ポートが圧縮機の吐出口および吸込口にそれぞれ接続され、四路切換弁の一对の2次ポートには、フレキシブル配管が接続さ

れる。このため、圧縮機の振動や騒音が、フレキシブル配管によって減衰され、フレキシブル配管の2次ポートと反対側に接続されている物の近くに伝わりにくくなる。これにより、空調室外機や空気調和機のコンパクト化及び騒音低減を図ることができる。また、フレキシブル配管を用いるため、組立性にも優れるようになる。

また、フレキシブル配管によって四路切換弁の一方の2次ポートと外部接続ポートとが接続され、フレキシブル配管によって四路切換弁の他方の2次ポートと室外熱交換器とが接続される場合には、フレキシブル配管が、室外機ケーシングにおける室外熱交換器、外部接続ポートという配管固定部分に近い位置に配置されることになる。すると、圧縮機等からの振動や騒音を、室外機ケーシングにおける配管固定部分に近い部分において吸収することができるようになり、室外機ケーシングを介して外部へ洩れる振動や騒音をより確実に低減できる。これにより、振動や騒音が少ない静寂な空調室外機を提供することが可能となる。

また、四路切換弁の一对の1次ポートが、トラップ部、ループ部等の振動吸収機構を介することなく、直接的に圧縮機の吐出口と吸込口とに接続されていれば、振動吸収機構のためのスペースを設ける必要がなくなる。したがって、空調室外機全体のコンパクト化が可能となる。さらに、振動吸収機構を設けないことで、その分だけ組立工数が低減され、コストの低減及び組立性(生産性)の向上が実現する。さらに、振動吸収機構を設けないことによって、圧縮機の吸込み経路が短くなり、圧縮機の吸込側における圧損(圧力損失)が抑えられ、COPが向上する。

図面の簡単な説明

- [0004] [図1]本発明の一実施形態に係る空調室外機を備える空気調和機の冷媒回路図である。
- [図2]本発明の一実施形態に係る空調室外機の要部斜視図である。
- [図3]本発明の一実施形態に係る空調室外機の要部正面図である。
- [図4]本発明の一実施形態に係る空調室外機の要部平面図である。
- [図5]他の実施形態に係る空調室外機の要部斜視図である。
- [図6]他の実施形態に係る空調室外機の要部正面図である。
- [図7]他の実施形態に係る空調室外機の要部平面図である。

[図8]従来の空調室外機を備える空気調和機の冷媒回路図である。

[図9]従来の空調室外機の要部簡略図である。

符号の説明

- [0005] 1 圧縮機
 1a 吐出口
 1b 吸込口
 2 四路切換弁
 3 室外熱交換器
 6a、6b 1次ポート
 7a、7b 2次ポート
 11 外部接続ポート
 20、21 フレキシブル配管

発明を実施するための最良の形態

- [0006] 次に、本発明に係る空調室外機の実施の形態について、図面を参照しつつ詳細に説明する。

< 空気調和機の構成 >

図1は、本発明に係る空調室外機を備える空気調和機を示している。空気調和機は、圧縮機1と、四路切換弁2と、室外熱交換器3と、減圧機構(膨張弁)4と、室内熱交換器5とを備える。

四路切換弁2の一对の1次ポート6a、6bは、圧縮機1の吐出口1aと吸込口1bとに接続している。すなわち、圧縮機1の吐出口1aと四路切換弁2の一方の1次ポート6aとが、吐出側配管8を介して接続されている。また、圧縮機1の吸込口1bと四路切換弁2の他方の1次ポート6bとが、アキュムレータ9が介設された吸込側配管10を介して接続されている。吸込側配管10は、圧縮機側配管10aと、切換弁側配管10bとからなる。圧縮機側配管10aは、アキュムレータ9と、圧縮機1の吸込口1bとを接続している。切換弁側配管10bは、アキュムレータ9と、四路切換弁2の他方の1次ポート6bとを接続している。

四路切換弁2の一对の2次ポート7a、7bのうち一方の2次ポート7aは、外部接続ポ

ート11に接続している。他方の2次ポート7bは、室外熱交換器3に接続している。すなわち、四路切換弁2の一方の2次ポート7aは、外部接続ポート11が連結される第1冷媒配管12に接続されている。また、四路切換弁2の他方の2次ポート7bは、室外熱交換器3に、第2冷媒配管13を介して接続されている。室外熱交換器3と膨張弁4とは、第3冷媒配管14を介して接続されている。膨張弁4は、外部接続ポート15を介して、室内熱交換器5と接続されている。室内熱交換器5に連結された第4冷媒配管16は、外部接続ポート11に接続されている。

ここでは、室外機ケーシング(図示省略)に、圧縮機1、四路切換弁2、室外熱交換器3、膨張弁4等が収納されて、空調室外機が構成される。また、図示省略の室内機ケーシングに、室内熱交換器5等が収納されて、空調室内機が構成される。一方の外部接続ポート11は、ガス閉鎖弁17(図2等参照)にて構成されている。他方の外部接続ポート15は、液閉鎖弁18にて構成されている。ガス閉鎖弁17と液閉鎖弁18とは、室外機ケーシングの外部に露出するようにして、室外機ケーシングに取付けられている。

四路切換弁2の一方の2次ポート7aと一方の外部接続ポート11との間には、第1フレキシブル配管20が設けられている。すなわち、第1冷媒配管12に、第1フレキシブル配管20が介設されている。

四路切換弁2の他方の2次ポート7bと室外熱交換器3との間には、第2フレキシブル配管21が設けられている。すなわち、第2冷媒配管13に、第2フレキシブル配管21が介設されている。

次に、圧縮機1の近傍について、より詳しく説明する。図2ー図4に示すように、圧縮機1のケーシング22に、アキュムレータ9が取付けられている。四路切換弁2は、アキュムレータ9の上方に配置されている。第1冷媒配管12に介設される第1フレキシブル配管20と、第2冷媒配管13に介設される第2フレキシブル配管21とは、アキュムレータ9に近接して、上下方向に沿って直線状に並設されている。第1冷媒配管12は、四路切換弁2から突設される切換弁側の配管12a(例えばステンレス製の配管)と、第1フレキシブル配管20と、外部接続ポート11に接続される配管12b(例えばステンレス製の配管)とから成る。第2冷媒配管13は、四路切換弁2から突設される切

換弁側の配管13a(例えばステンレス製の配管)と、第2フレキシブル配管21と、室外熱交換器3に接続される配管13b(例えばステンレス製の配管)とから成る。

図3に示すように、フレキシブル配管20、21は、ベローズ状(蛇腹状)に形成された金属配管23(例えばステンレス製の配管)と、この金属配管23を被覆する外装部材24とから構成されている。外装部材24は、例えばケプラー(芳香族ポリアミド)等の繊維材を用いる。フレキシブル配管20、21は、そのフレキシブル性により、振動を減衰(減少)することができる。これらのフレキシブル配管20、21は、上記のような構成であるので、曲げて使用することが難しく、図2に示すように直線状(直管)で使用することが好ましい。

図2や図3に示すように、第1フレキシブル配管20は、外部接続ポート11を構成するガス閉鎖弁17の近傍に配置される。ここでは、ガス閉鎖弁17が、上記したように室外機ケーシングに固定されている。したがって、第1フレキシブル配管20は、室外機ケーシングにおける外部接続ポート11(=配管固定部分)に近い位置に配置されることになる。また、第2フレキシブル配管21は、室外熱交換器3の近傍に配置される。このため、第2フレキシブル配管21も、室外機ケーシングにおける室外熱交換器3(=配管固定部分)に近い位置に配置されることになる。

<空気調和機の動作>

上記のような構成の空気調和機では、図1に示すように、四路切換弁2を実線で示す状態として圧縮機1を駆動すると、圧縮機1から吐出された冷媒が、四路切換弁2、室内熱交換器5、膨張弁4、室外熱交換器3を順次流れる。すると、室内熱交換器5が凝縮器として機能すると共に、室外熱交換器3が蒸発器として機能して、室内を暖房することができる。

また、四路切換弁2を破線で示す状態に切換えて圧縮機1を駆動すると、圧縮機1から吐出された冷媒が、四路切換弁2、室外熱交換器3、膨張弁4、室内熱交換器5を順次流れる。すると、室外熱交換器3が凝縮器として機能すると共に、室内熱交換器5が蒸発器として機能して、室内を冷房することができる。

<空気調和機の特徴>

この空調室外機では、第1フレキシブル配管20を、一方の2次ポート7aと外部接続

ポート11との間に設け、第2フレキシブル配管21を、他方の2次ポート7bと室外熱交換器3との間に設けている。これにより、第1フレキシブル配管20を、外部接続ポート11という配管固定部分に近い位置に配置することができ、第2フレキシブル配管21を、室外機ケーシングにおける室外熱交換器3という配管固定部分に近い位置に配置することができている。このため、圧縮機1等からの振動や騒音を室外機ケーシングにおける配管固定部分に近い部分において吸収することができ、室外機ケーシングを介して外部へ洩れる振動や騒音が低減し、振動や騒音が少ない静寂な空調室外機となっている。各フレキシブル配管20、21は、その金属配管23が、繊維材(ケブラー繊維)からなる外装部材24にて被覆されており、強度的に優れると共に、優れた減衰効果を発揮することができる。

また、四路切換弁2の一对の1次ポート6a、6bは、トラップ部、ループ部等の振動吸収機構を介することなく、直接、圧縮機1の吐出口1aと吸込口1bとに接続されている。このため、振動吸収機構のためのスペースを設ける必要がなく、空調室外機全体のコンパクト化が実現されている。さらに、振動吸収機構を設けていないので、その分だけ組立工数が減っており、コストの低減及び組立性(生産性)の向上が実現している。さらに、振動吸収機構を設けていないことによって、圧縮機の吸込み経路が短くなっており、吸込み側での圧力損失の増加が抑制できており、COPが向上している。具体的には、2.2kW〜6.3kWの能力のものにおいて、COPが0.6%〜1.2%向上している。

<他の実施の形態>

図5から図7は、他の実施の形態を示している。ここでは、アキュムレータ9が省略されている。吸込側配管10は、基部25と、分岐部26と、分岐管27、27とから成る。基部25は、四路切換弁2の1次ポート6bに接続されている。分岐管27、27は、圧縮機1の吸込口1bに接続されている。他の構成については、図2から図4に示した上記の実施の形態のものと同一であるので、同一部材に対して同一の符号を付してそれらの説明を省略する。

図5から図7に示す空調室外機においても、第1フレキシブル配管20を、一方の2次ポート7aと外部接続ポート11との間に配置し、第2フレキシブル配管21を、他方の

2次ポート7bと室外熱交換器3との間に配置している。したがって、第1フレキシブル配管20を、外部接続ポート11(=配管固定部分)に近い位置に配置することができ、第2フレキシブル配管21を、室外機ケーシングにおける室外熱交換器3(=配管固定部分)に近い位置に配置することができている。このため、図2から図4に示した空調室外機と同様の作用効果を、図5から図7に示す空調室外機でも発揮することができる。

以上、本発明の具体的な実施の形態について説明したが、本発明は、上記の形態に限定されるものではなく、本発明のスクープの範囲内で種々変更して実施することができる。例えば、フレキシブル配管20、21を構成するベローズの金属配管23の凹凸ピッチ、軸方向長さ、凹部及び凸部の径寸法等は、圧縮機1からの振動や騒音の吸収が可能なものとなる限り、任意に設定できる。また、フレキシブル配管20、21の金属配管23は、ステンレス配管に限られない。冷媒が安定して流れ、しかも、ベローズ形状を形成することができて振動や騒音を吸収することが可能な各種の金属配管であれば、それを金属配管23として採用することができる。さらに、金属配管23を被覆する外装部材24についても、ケブラー繊維以外の各種のゴムや合成樹脂等によって構成することができる。

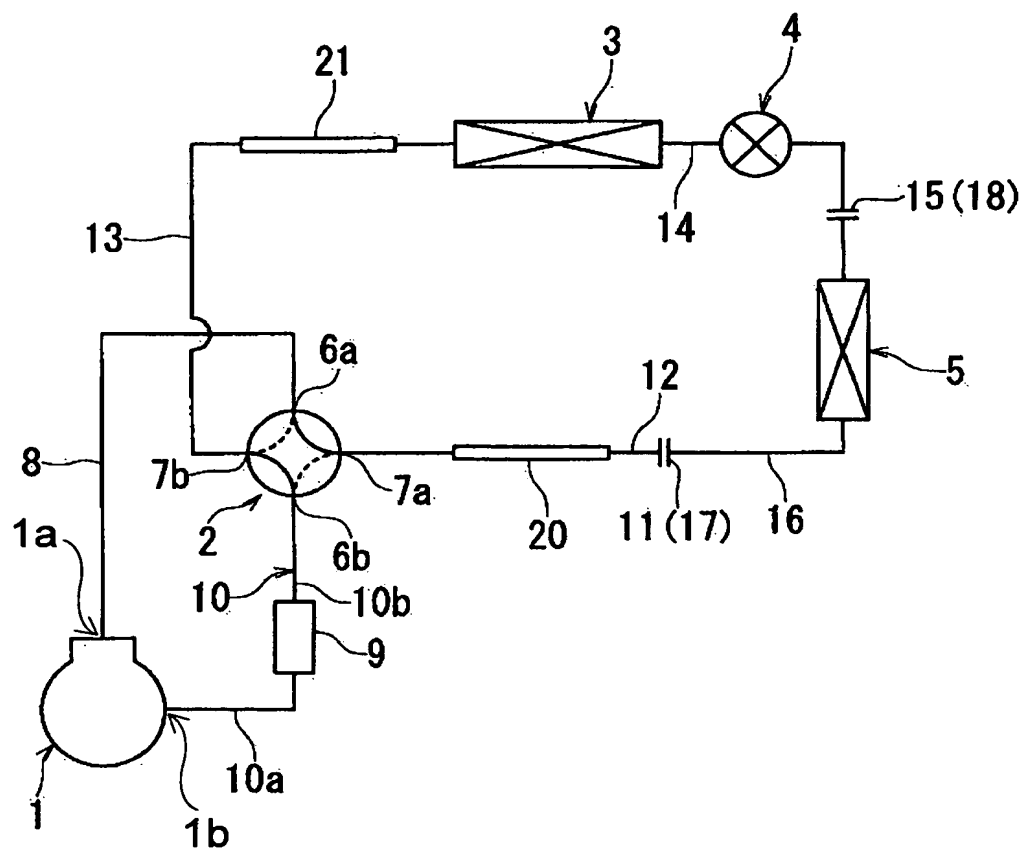
請求の範囲

- [1] 吐出口(1a)および吸込口(1b)を有する圧縮機(1)と、
室外熱交換器(3)と、
外部接続ポート(11)と、
前記圧縮機(1)の吐出口(1a)と吸込口(1b)とにそれぞれ接続される一对の1次ポート(6a)(6b)と、一对の2次ポート(7a)(7b)とを有する四路切換弁(2)と、
を備え、
前記一对の2次ポート(7a)(7b)のうち一方の2次ポート(7a)が、前記外部接続ポート(11)に接続され、
前記一对の2次ポート(7a)(7b)のうち他方の2次ポート(7b)が、前記室外熱交換器(3)に接続され、
前記一方の2次ポート(7a)と前記外部接続ポート(11)との間、および前記他方の2次ポート(7b)と前記室外熱交換器(3)との間に、それぞれフレキシブル配管(20)(21)が介設されている、
空調室外機。
- [2] 前記四路切換弁(2)の一对の1次ポート(6a)(6b)は、トラップ部、ループ部等の振動吸収機構を介することなく、直接的に前記圧縮機(1)の吐出口(1a)と吸込口(1b)とに接続されている、
請求項1に記載の空調室外機。
- [3] 請求項1又は請求項2に記載の空調室外機と、
室内熱交換器(5)を有し、前記空調室外機が接続される空調室内機と、
を備えた空気調和機。
- [4] 吐出口(1a)および吸込口(1b)を有する圧縮機(1)と、
前記圧縮機(1)の吐出口(1a)と吸込口(1b)とにそれぞれ接続される一对の1次ポート(6a)(6b)と、一对の2次ポート(7a)(7b)とを有する四路切換弁(2)と、
を備え、
前記四路切換弁(2)の一对の2次ポート(7a)(7b)それぞれには、フレキシブル配管が接続されている、

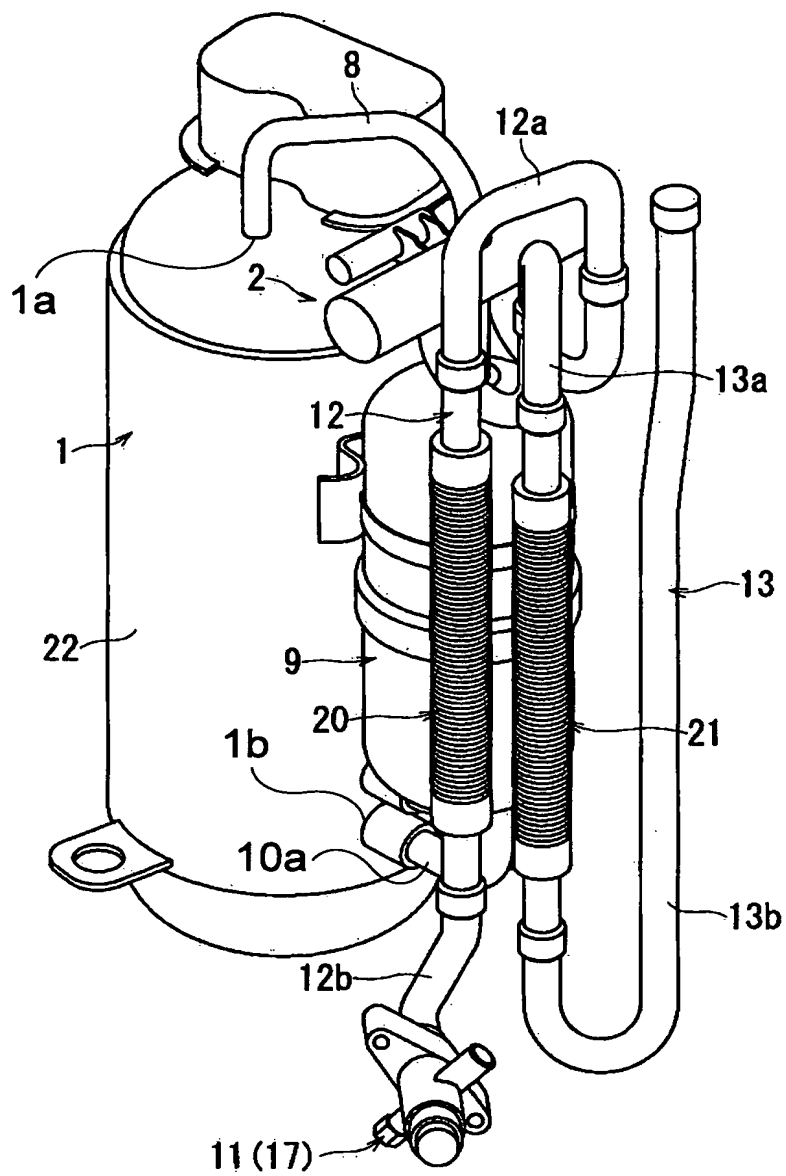
圧縮機ユニット。

- [5] 前記四路切換弁(2)の一对の1次ポート(6a)(6b)は、トラップ部、ループ部等の振動吸収機構を介することなく、直接的に前記圧縮機(1)の吐出口(1a)と吸込口(1b)とに接続されている、
- 請求項4に記載の圧縮機ユニット。

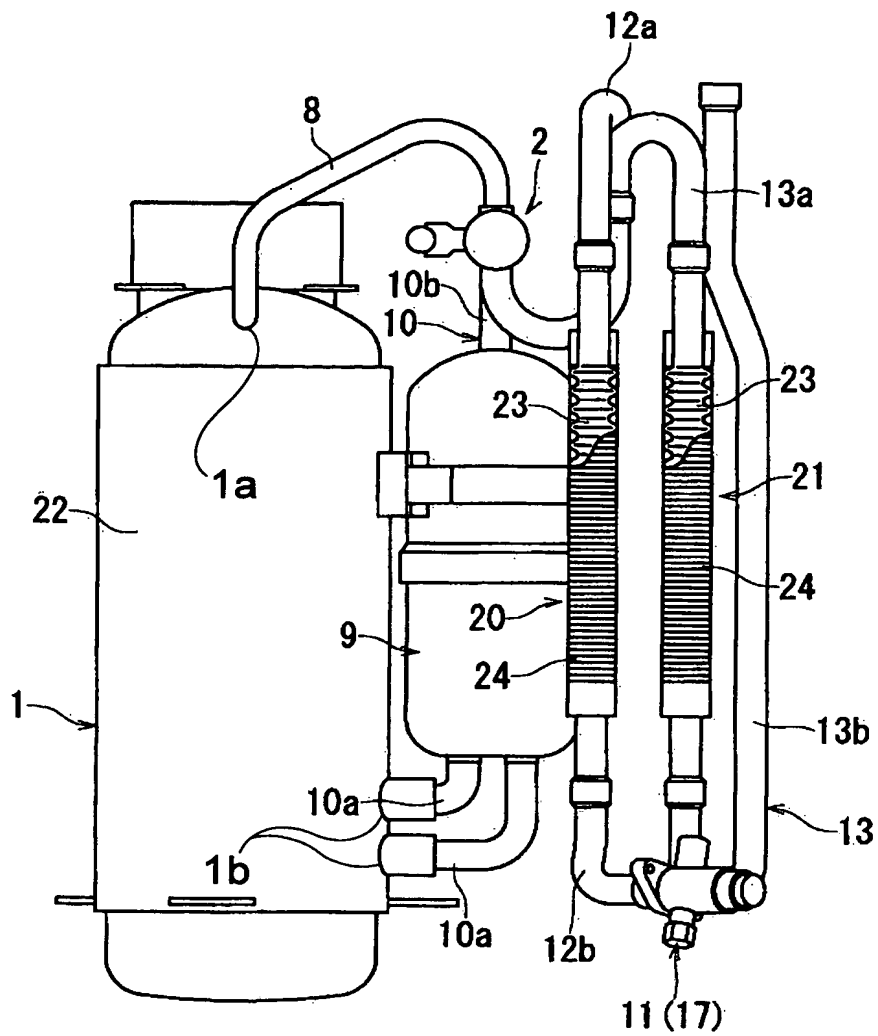
[図1]



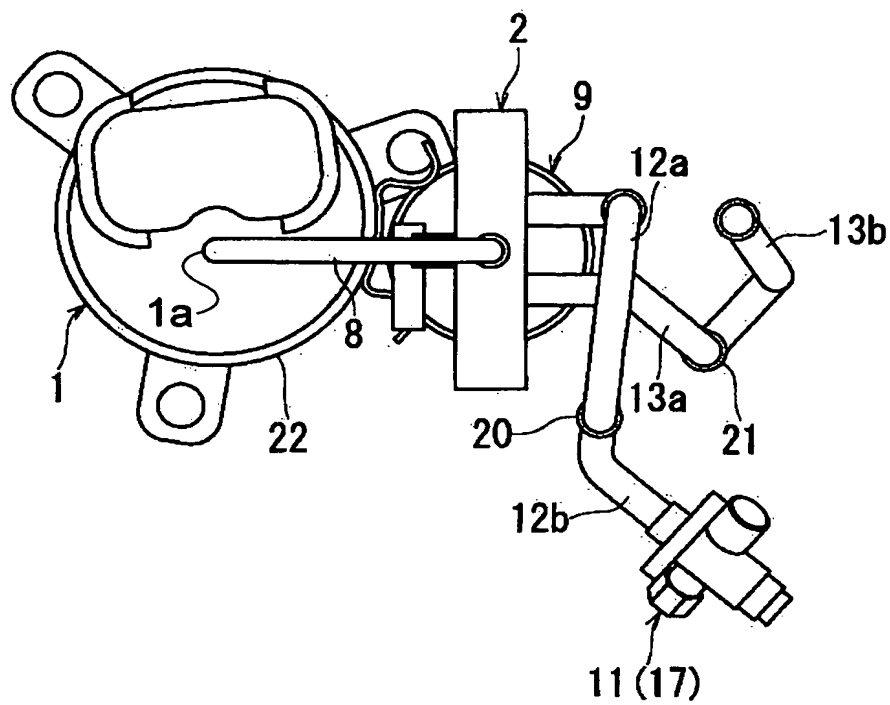
[図2]



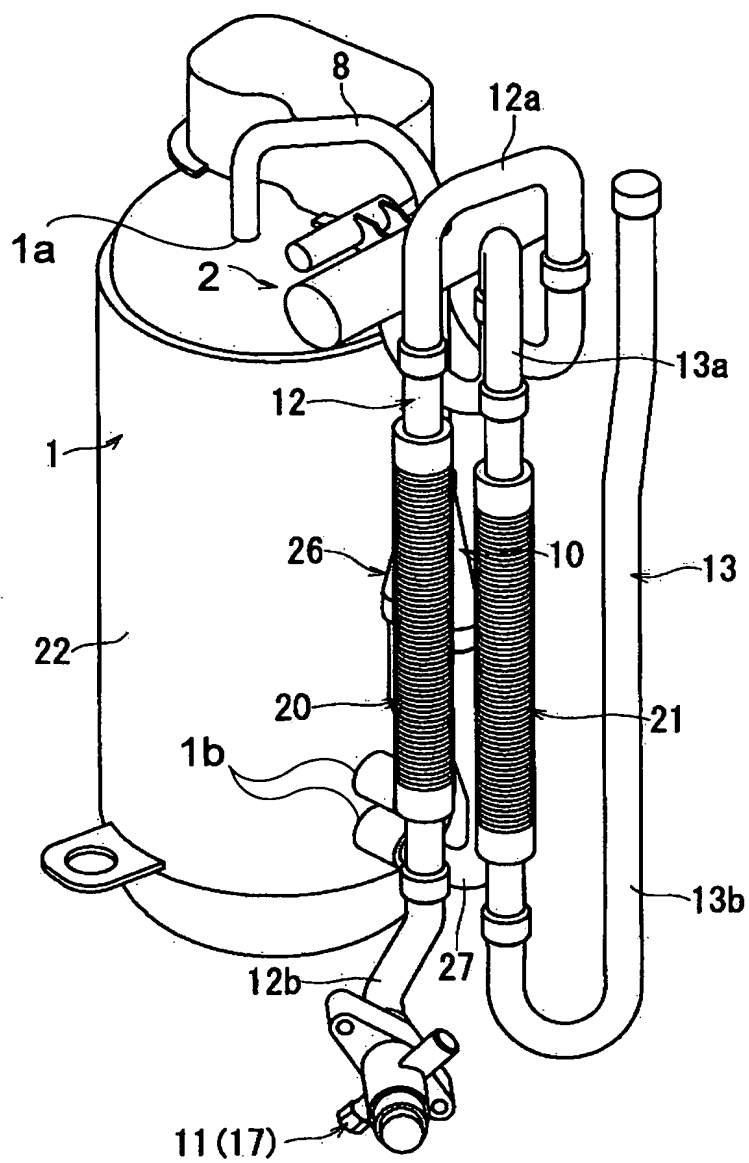
[図3]



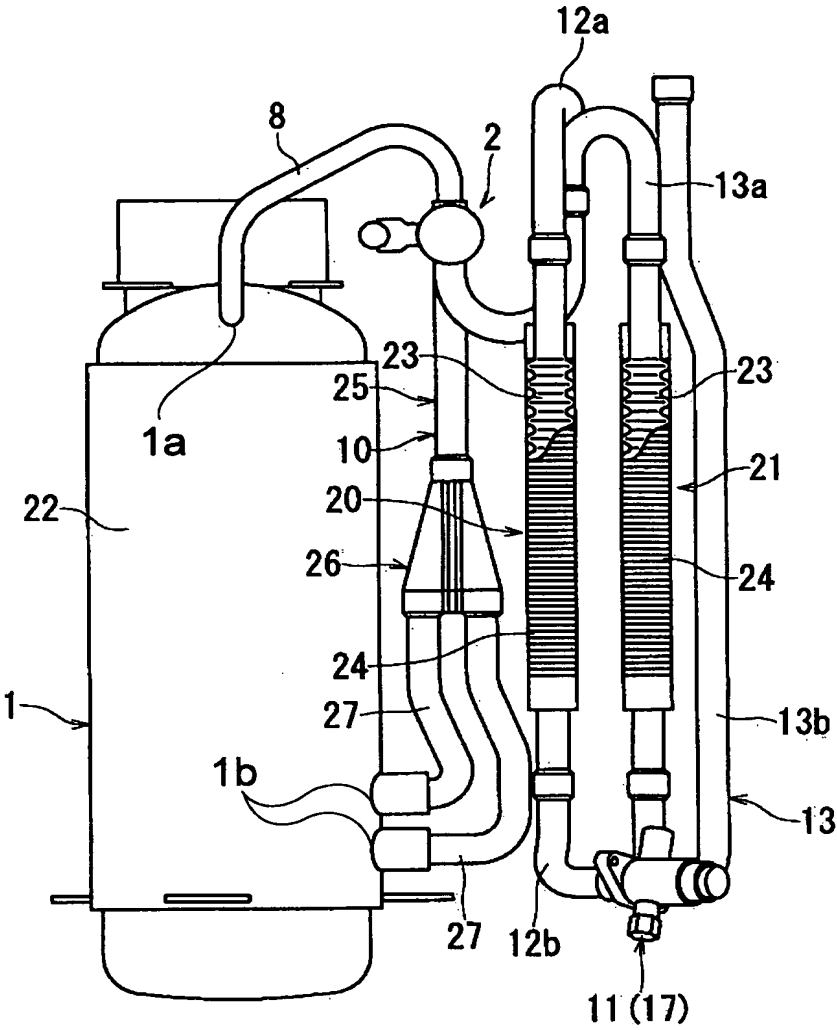
[図4]



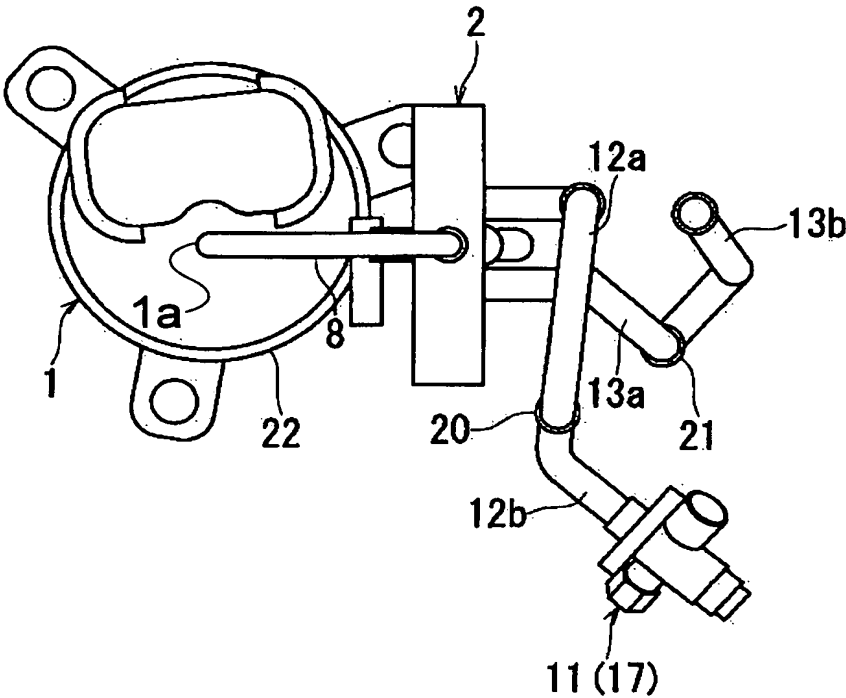
[図5]



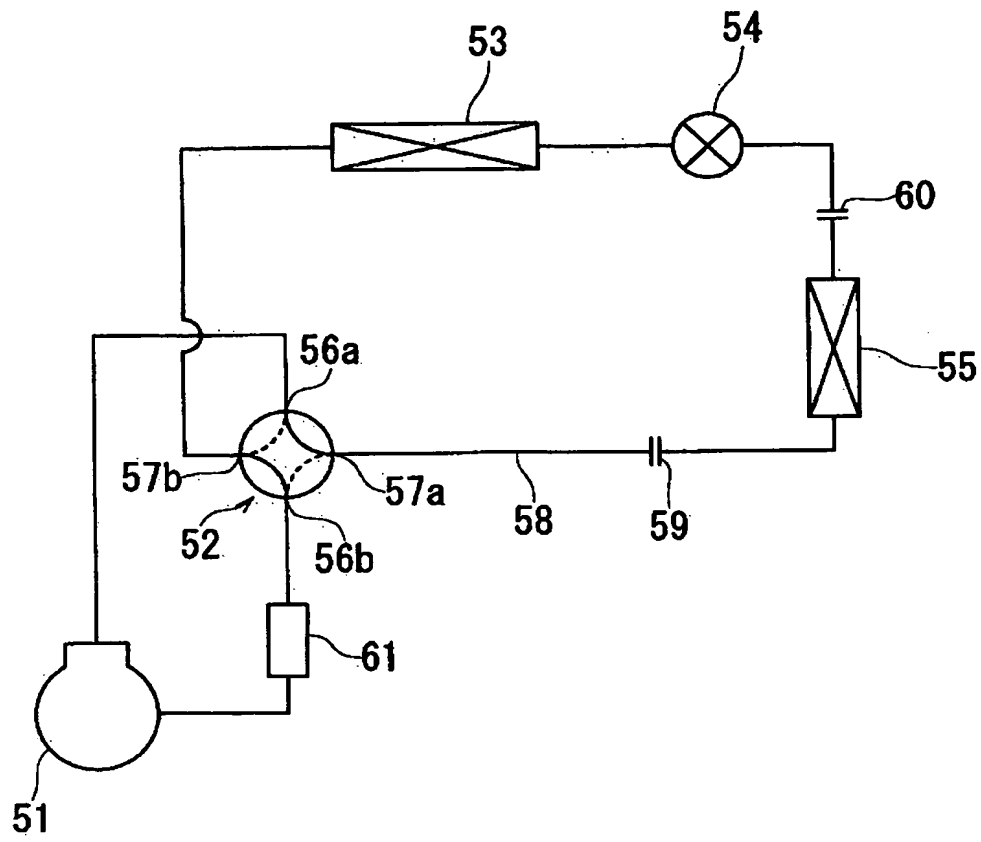
[図6]



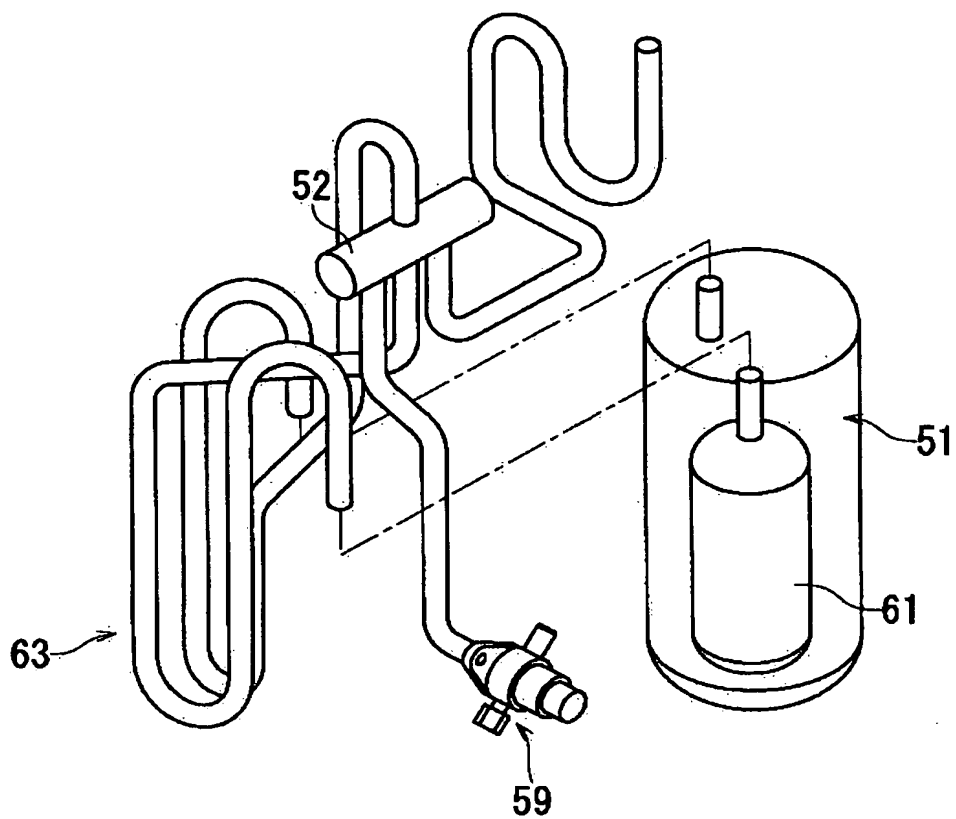
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/013408

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ F25B41/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ F25B41/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2-43017 Y2 (Toshiba Corp.), 15 November, 1990 (15.11.90), Full text; Figs. 1 to 7 (Family: none)	1 2, 3
X Y	JP 2-4376 Y2 (Toshiba Corp.), 01 February, 1990 (01.02.90), Full text; Figs. 1 to 6 (Family: none)	4, 5 2, 3

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
15 December, 2004 (15.12.04)

Date of mailing of the international search report
28 December, 2004 (28.12.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ F25B41/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ F25B41/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP 2-43017 Y2 (株式会社東芝), 1990. 11. 15, 全文, 第1-7図 (ファミリーなし)	1 2, 3
X Y	JP 2-4376 Y2 (株式会社東芝), 1990. 02. 0 1, 全文, 第1-6図 (ファミリーなし)	4, 5 2, 3

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

15. 12. 2004

国際調査報告の発送日

28.12.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
長崎 洋一

3M 3226

電話番号 03-3581-1101 内線 3375